INTORNO

AD

ALCUNI AVANZAMENTI

DELLA

FISICA IN ITALIA

NEI SECOLI XVI E XVII

MEMORIA

DI B. BONCOMPAGNI

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI
1846

Intorno ad alcuni avanzamenti della fisica in Italia ne' secoli XVI e XVII.

La formazione e il decadimento dei più vasti imperi che furono nel mondo dai remoti tempi fino ai dì nostri, i gloriosi fatti delle più illustri nazioni antiche e moderne, i mutamenti d'usi, di costumi, d'istituzioni, sono cose utilissime a sapersi e degnissime delle considerazioni d'un filosofo. Tuttavia non meno importante è il ben conoscere lo stato degli scientifici studi in diversi tempi e in diverse contrade; giacchè, secondo il sapientissimo detto di Bacone, la storia delle scienze è l'occhio della storia del mondo. Quindi è ben da dolere, che in niuna opera sieno stati finora convenevolmente esposti i maravigliosi avanzamenti, che la fisica sperimentale ha fatto dalla sua origine fino al nostro secolo. Per supplire in parte ad un tale difetto, furono da me istituite alcune ricerche intorno allo stato ed a' progressi di quella nobilissima scienza ne' secoli XVI e XVII, delle quali ardisco mandare in luce un primo saggio raccomandandolo quanto so e posso all'indulgenza dei dotti.

1. Uno dei più notabili fatti che i moderni scrittori di fisica sogliono ricordare trattando della vi-

sione, è l'allargamento e il ristringimento che la pupilla soffre secondo la quantità di luce maggiore o minore che essa riceve. Un tal fatto, di cui fu attribuita la scoperta al celebre Paolo Sarpi (1), non isfuggì all'eminente sagacità di Lionardo da Vinci. Perocchè questi in uno di que' preziosi manoscritti esistenti nella real biblioteca di Parigi pubblicato dal sig. Libri nel 1840 (2) notò, che la pupilla dell'occhio tanto si fa più piccola quanto cresce il lume che in lei s'imprime, e tanto s'allarga quanto diminuisce la chiarezza del giorno o d'altro lume che in lei s'imprime. Avvertì inoltre che in molti animali notturni la pupilla notabilmente ristringesi nel passar dalle tenebre ad un luogo illuminato. L'allargamento e il ristringimento della pupilla, secondo la diversa quantità di luce, è anche da Lionardo notato nell'eccellente trattato della pittura, ove di un tal fatto si giova per ispiegar come avvenga, che molti luoghi illuminati e chiari appariscono tenebrosi e al tutto privi di colore e di tutte le figure che vi si trovano (3).

2. Un' altra osservazione di grande importanza fu descritta dal Vinci, ed è quella che serve di base all'apparecchio conosciuto sotto il nome di *camera oscura*; scrivendo in un frammento pubblicato in francese nel 1797 da Giambattista Venturi, e ripro-

(1) Montucla, Histoire des mathematiques, nouvelle edition t. I, pag. 700.

(2) Histoire des sciences mathematiques en Italie tom. III, p. 233.

(3) Vinci, Trattato della pittura cap. CX.

dotto nel 1841 dal sig. Libri (1), essere dimostrato dall'esperienza che quando le immagini degli oggetti illuminati si fanno penetrare in un appartamento oscuro per un piccol foro rotondo praticato sopra una sottilissima piastra di ferro, e poscia nell'interno dell'appartamento si ricevono sopra una carta bianca posta a qualche distanza da quel forellino, gli oggetti veggonsi su questa carta rappresentati con tutte le proprie loro forme diminuiti di grandezza e in situazione rovesciata. Cesare Cesariano in un commentario dell'architettura di Vitruvio, pubblicato a Como nel 1521, descrive la stessa sperienza dicendo, essere stata fatta da un certo don Papnutio monaco benedettino.

3. Gio. Battista della Porta, illustre filosofo napoletano, nel 1558 pubblicò un' opera intitolata: *Magiae naturalis sive de miraculis rerum naturalium libri IIII*, nella quale trovasi (2) con molta chiarezza esposto l'esperimento del Vinci e di Papnutio; il che dà buona ragione a credere, che l'autore non pensasse ad attribuirsene la scoperta; giacchè nel descrivere ciò ch'ei credeva di sua invenzione usò quasi sempre parole oscure ed ambigue a fine di nascondere per quanto poteva i suoi trovati, e stimolare la curiosità del lettore ad indovinarli.

Nel 1589 il Porta diè nuova forma alla sua magia pubblicandola in venti libri con accrescimenti e cambiamenti notabilissimi. In questa nuova edizione trovasi una curiosa avvertenza che manca nella pri-

(1) Venturi, Essai sur les ouvrages physico-mathematiques de Leonard de Vinci p. 23.

Libri, Hist. des sc. math. en Ital. t. IV. p. 305.

(2) Lib. IV, cap. II.

ma, ed è che se nel forellino della camera oscura s'adatti una lente, più chiari e distinti appariranno gli oggetti sul quadro (1). Il sig. Libri parlando d'un tal perfezionamento dice, che se esso appartiene realmente al Porta, deve assicurargli un posto onorevole tra i fisici (2).

4. Qui è da notare che Girolamo Cardano in un' opera stampata per la prima volta nel 1550 scrive: « Quod si libeat spectare ea quae in via fiunt, sole splendente in fenestra orbem e vitro collocabis: inde occlusa fenestra videbis imagines per foramen translatas in opposito plano » (3). Ora in quelle parole *orbem e vitro* parmi chiaramente indicata una lente da porsi nel piccol foro della camera oscura, come il Porta insegna. Quindi non so come il sig. Libri, ben conoscendo (4) il citato passo del Cardano e l'anno in cui fu pubblicato, potesse dubitare se al Porta appartenga o no l'artificio d'adattare una lente al foro della camera oscura.

Oltre il Cardano altri fisici italiani descrissero un tale artificio prima che venisse in luce la *Magia naturale* in venti libri. Daniele Barbaro nella sua *Pratica della prospettiva*, venuta in luce nel 1569, insegna che per vedere gli obbietti esterni in una stanza è da far nello scuro d'una finestra un foro grande quanto il vetro d'un occhiale, e poscia incassar bene in questo foro *un occhiale da vecchio che abbia alquanto di corpo nel mezzo, non già concavo come*

(1) Si crystallinam lentem foramini appones, iam iam omnia clariora cernes. Magiae naturalis lib. XVII, cap. VI.

(2) Histoire des sc. math. en Italie. T. IV, p. 122.

(3) Cardani, De subtilitate lib. IV.

(4) Histoire des sc. math. en Italie T. IV, p. 314.

sono gli occhiali dei giovani che hanno la vista corta (1). Le stesse avvertenze si trovano in una lettera di Gio. Battista Benedetti priva di data, e pubblicata nel 1585, cioè cinque anni prima della sua morte: ove dopo aver detto che in una stanza, le cui mura sieno imbiancate, e che abbia lume soltanto da un piccol foro, si vedranno chiaramente rappresentate sulle pareti le immagini degli oggetti esterni quando pel detto foro s'introduce la luce solare, soggiunge: « Non voglio passare sotto silenzio un altro mirabile effetto della medesima causa, ed è che se quel buco si faccia rotondo e della grandezza d'una lente, e quindi si chiuda con una di quelle lenti che si fanno pe'vecchi, non già di quelle di corta vista, cioè una lente convessa, non già concava, e poscia s'opponga un bianco foglio di carta tanto distante dal foro che gli oggetti esterni vi compariscano, questi oggetti si vedranno sì chiari e distinti, che nulla di più bello e di più dilettevole si può vedere (2). »

5. Da tali insegnamenti ben si conosce, che l'artificio di adattare una lente convessa al buco della camera oscura, per render più chiara e distinta la rappresentazione delle immagini, fu descritto da altri fisici italiani prima che venisse in luce la *Magia naturale* in venti libri. Puossi pertanto con sicurezza asserire che un tale miglioramento non appartiene al Porta.

Sembrami così sufficientemente provato che il

(1) La pratica della prospettiva di monsignor Daniele Barbaro. Parte nona, cap. V.

(2) Io: Baptistae Benedicti patritii veneti, Diversarum speculationum mathematicarum et physicarum liber, pag. 270. Taurini MDLXXXV.

Porta non fu l'inventore della camera oscura. Di ciò il sig. Libri aveva recato fino dal 1841 un buon argomento, mostrando nel terzo volume della sua *Storia delle matematiche*, che l'esperienza, la quale serve di base a quell'apparecchio, era stata descritta da altri fisici italiani prima del Porta (1). Ma poichè dopo la stampa di quel volume alcuni scrittori italiani molto sicuramente affermarono che la scoperta della camera oscura è dovuta al Porta (2), ho creduto non al tutto inutile il trattenermi alquanto nel dimostrare, che una tale asserzione è ben lontana dal vero.

6. Sebbene al Porta non si possa concedere il merito di primo inventore della camera oscura, non sembra per altro poterglisi negare la lode d'aver pel primo indicato l'utilissima applicazione d'un tale apparecchio alle arti. Perocchè fino dal 1558 egli scrisse, che qualunque persona la quale non sappia di pittura, ma conosca soltanto l'arte di ben colorire, potrà con uno stilo delinear l'immagine d'un oggetto qualunque nella camera oscura, e che ciò si eseguirà con somma facilità facendo riflettere l'immagine nella sottoposta tavola o in una carta piuttosto consisten-

(1) Histoire des sc. math. en Italie T. IV. Note II.

(2) Scopritore della camera oscnra fu certamente il napoletano Gio. Battista della Porta. (*Rambelli, Lettere intorno invenzioni o scoperte italiane.* Modena 1844, pag. 435.)

G. B. della Porta napolitano inventò la camera oscura. (*Cantù, Storia universale* T. XVI, pag. 573. Terza edizione. Torino 1845.)

L' invenzione del telescopio è del Porta, e sua pure è l'altra della camera oscura per essere stato il primo a parlarne da fisico e ad usarvi la lente. (*Napoli e luoghi celebri delle sue vicinanze.* Napoli 1845. Volume I, pag. 161.)

te (1). Ciò non fu detto, ch'io sappia, da alcuno prima del 1558, ma fu anche meglio spiegato undici anni dopo dall'illustre prelato veneziano Daniele Barbaro, il quale nella sua *Pratica della prospettiva* (2) avvertì, che quando si è adattata una lente convessa al buco fatto in una finestra d'una stanza, e si sono chiuse tutte le altre finestre e porte della stanza stessa, talchè in essa non entri lume che da quel buco, se incontro alla lente si ponga un foglio di carta a tale distanza che gli esterni oggetti vi si veggano rappresentati, si potrà nella stessa carta con un pennello segnare e colorire quanto ivi si vede, secondo che la natura mostrerà all'osservatore, sì veramente che questi tenga sempre ben ferma la carta, fino a tanto che non abbia terminato il disegno.

7. Dalla esattissima descrizione che il Barbaro fè della camera oscura si vede, ch'egli conosceva ottimamente un tale apparecchio, ed il modo con cui se ne debbon disporre tutte le parti, acciocchè l'esperienza riesca tanto perfetta, quanto si può desiderare. Egli mostrò di sapere, che le immagini prendono il maggior grado di chiarezza e di perfezione alla distanza focale della lente, notando che ad una determinata distanza della lente dalla carta gli oggetti esterni si veggono più distintamente. Aggiunse che questa distanza si può determinare accostando e discostando il foglio dal vetro, finchè si trovi il conveniente sito. Avvertì che alla buona riuscita di tale sperienza si richiede sole chiaro e bello. Insegnò do-

(1) Magiae naturalis sive de miraculis rerum naturalium libri IIII. Lib. IV, c. 2.

(2) Parte nona cap. V.

versi per essa scegliere di buone lenti, e suggerì di coprire la lente per tal modo da lasciarne scoperto solo un piccolo spazio nel mezzo, dicendo che così l'effetto si vedrà più chiaro (1).

8. I fisici italiani del secolo XVI indicarono vari artificii per raddrizzare le immagini che nella camera oscura si dipingono roveseiate. Il Benedetti nella citata lettera, dopo aver detto che gli oggetti si rappresentano chiarissimi e distintissimi, ma inversamente, avverte che se si vogliono veder diritti, ciò potrà ottimamente farsi colla riflessione di qualche specchio piano (2). Egnazio Danti, in un'opera pubblicata nel 1572, descrive l'esperienza fondamentale della camera oscura: dimostra che le immagini vi si debbon dipingere a rovescio: ed affinchè tornino pel verso loro, suggerisce di porre sotto il buco della finestra uno specchio piano, in modo che i raggi luminosi intròdotti pel foro riflettendo nello specchio riportino sul muro gli oggetti nella loro natural situazione (3).

Il Porta nella ristampa della sua *Magia* parlò dell'artificio indicato dal Benedetti e dal Danti, dicendo che alcuni sogliono procurare il raddrizzamento delle immagini con piani specchi opposti obbliquamente al foro per modo, che i raggi riflettano sulla parete. Egli per altro disapprovò tal pratica, notando che con essa le immagini si rendono poco diritte e confuse, e suggerì in vece d'adoperare uno specchio conca-

(1) Pratica della prospettiva l. c.

(2) Specul. math. p. 270.

(3) La prospettiva d'Euclide tradotta dal R. P. M. Egnatio Danti con alcune sue annotazioni. In Firenze nella stamperia de'Giunti MDLXXIII pag. 83.

vo (1). Tuttavia i moderni fisici hanno riconosciuto che di tutti i mezzi cercati per raddrizzare le immagini nella camera oscura il più semplice è quello di porre sotto la lente uno specchio piano, per la cui riflessione l'oggetto si rappresenti situato com'è realmente (2).

9. Nella edizione della *Magia naturale* del Porta in venti libri trovasi il seguente passo: « Concavae lentes, quae longe sunt clarissime cernere faciunt, convexae propinqua; unde ex visus commoditate his frui poteris. Concavo longe parva vides, sed perspicua convexo propinqua maiora, sed turbida; si utrunque recte componere noveris, et longinqua, et proxima maiora et clara videbis. Non parum multis amicis auxilii praestitimus, qui et longinqua obsoleta, proxima turbida conspiciebant, ut omnia perfectissime contuissent (3). » L'affermare col Nelli (4), che in questo luogo della sua *Magia* il Porta d'altro non parli che *di vetri concavi e convessi adattabili a'miopi ed a'presbiti*, non mi sembra giusto. È ben vero che nel primo periodo del citato passo sono indicate le proprietà degli occhiali convessi e concavi, e l'uso che ciascuno può farne secondo la qualità della vista. Nel seguente periodo per altro si parla di un artificio destinato ad ingrandire e rischiarare gli oggetti. Inoltre le parole *si utrunque recte componere*

(1) Mag. nat. lib. XVII, cap. VI.

(2) Encyclopedie methodique. Dictionnaire de physique, tom. II, p. 316.

Pouillet, Elements de physique et de meteorologie, t. II, p. 253. Paris 1844.

(3) Mag. nat. lib. XVII, cap. X.

(4) Vita e commercio letterario di Galileo Galilei t. I, pag. 177.

noveris indicano chiaramente, che quest'artificio consiste nel combinare insieme acconciamente una lente concava con una convessa. Ora io non so in qual altro modo tali lenti si possano combinare per veder un oggetto più grande e più chiaro, se non ponendole tra l'occhio e l'oggetto sopra un asse comune siffattamente che la concava sia più vicina all'occhio. Parmi dunque non potersi negare, che nel citato passo il Porta abbia voluto indicare quella combinazione di lenti, la quale adattata ad un tubo costituisce il telescopio diottrico di Galileo.

Vero è che il Porta non fu il primo autore di tale artificio. Un altro illustre italiano, Girolamo Fracastoro, l'aveva indicato in un'opera venuta in luce fino dal 1538, scrivendo che le cose guardate a traverso di due occhiali sovrapposti l'uno all' altro si veggono molto più grandi e più vicine (1). Egli per altro non dichiarò qual forma debbano avere i due occhiali per produrre un tal effetto. Puossi pertanto a buon diritto affermare col Signorelli (2), che il Porta più accuratamente del Fracastoro descrisse la stessa esperienza, avvertendo che delle due lenti, da combinarsi insieme per veder più chiaro e più grande un oggetto, l'una dev'esser concava e l'altra convessa.

10. Dopo le maravigliose scoperte fatte da Galileo nel cielo, il Porta in varie scritture si attribuì l'invenzione del telescopio. Ciò egli fece in una lettera priva di data e diretta a Federigo Cesi, nella

(1) Hieronymi Fracastorii, Homocentrica, sect. II, cap. 8. Venetiis MDXXXVIII.

(2) Vicende della coltura nelle due Sicilie. Napoli 1810. Tom. III, p. 195.

quale per altro concede a Galileo il merito di aver *accomodato* un sì utile istromento. In una lettera latina, anche priva di data e diretta non si sa a chi, diee d'averlo mostrato a molti forestieri venuti in sua casa, i quali poi tornati a'loro paesi se n'erano appropriati la scoperta. Ciò egli scrisse ancora nel primo libro della sua *Taumatologia*, ove dice inoltre d'aver dato la descrizione del telescopio nel capo 10 del libro XVII della sua *Magia*. Poscia soggiunge averlo stimato cosa di poca importanza verso un altro istromento ottico, di cui brevemente indica la costruzione (1). Noi lasceremo giudicare al lettore qual peso possa darsi a'richiami del Porta per l'invenzione del telescopio. Certo è che se non prima di Galileo, almeno contemporaneamente a lui, il Porta compose un cannocchiale, trovandosi un tale istromento esattamente descritto e rappresentato con una figura in una lettera da lui scritta a Federigo Cesi il 28 di ottobre 1610 (2), cioè pochi giorni dopo che Galileo avea presentato alla repubblica di Venezia il cannocchiale da lui mirabilmente costruito (3).

11. Intorno a vari soggetti d'ottica esatte dottrine sono dal Porta esposte nel suo pregevole trattatello sulla ottica rifrazione. Ivi egli avverte, che una superficie convessa d'un corpo immerso nell'acqua, ad un occhio che il guardi perpendicolarmente, in modo che le estremità ne siano rialzate dalla rifrazione, si mostrerà concava ed ingrandita (4). Tale os-

(1) Veggasi l'addizione a questa memoria.

(2) Odescalchi, Memorie istorico-critiche dell'accademia de'lincei. Roma MDCCCVI, pag. 90.

(3) Nelli, vita di Galileo T. I, p. 165.

(4) De refr. opt. lib. 1, prop. 10.

servazione è giusta, come avverte il Priestley, al quale parve anche molto buona la spiegazione che il Porta dà per mezzo d'una figura del citato fenomeno (1). Nella stessa operetta insegna che un raggio di luce, il quale cade entro uno specchio concavo parallelamente all'asse, incontra quest'asse medesimo in un punto, la cui distanza dalla superficie dello specchio non può esser maggiore della metà del raggio (2). Ciò posto, si propone questo problema: Dato il punto, in cui un raggio di luce viene a cadere sopra uno specchio concavo sferico, determinare il punto dell'asse, su cui questo raggio va a riflettere. Il qual problema risolve con una semplicissima costruzione geometrica (3).

12. « Si sa (scrive l'illustre Venturi) che volgendo l'occhio verso una banda qualunque della cavità ossea che lo rinchiude, e quindi premendo leggermente col dito o col pomo d'una spilla la banda opposta e posteriore dell'occhio stesso, una tal pressione comunicata per mezzo degl' intonachi esterni sino alla retina vi eccita l'immagine d'una fiaccola chiara soprattutto e distinguibile nell'oscurità » (4). Il Porta ben conosceva un tal fatto, e se n'era accertato con esperienze fatte sui propri occhi. Perocchè parlando egli nella citata opera intorno alla rifrazione delle immagini, le quali appariscono ai nostri occhi, sebbene non sieno date da alcun oggetto

(1) Priestley, The history and present state of discoveries relating to vision light and colours. London 1772, pag. 42.

(2) De refr. opt. lib. II, prop. 1.

(3) De refr. opt. l. c.

(4) Venturi, Commentari sopra la storia e le teorie dell' ottica. Bologna 1814, vol. J, pag. 64.

esterno, dice che dopo aver per lungo tempo premuto uno de'suoi occhi, nel rivolgerlo casualmente ad altra parte vide nell'opposta parete risplendere una sfera di fuoco (1). Poco più oltre narra che una notte, mentre coricato sul suo letto comprimeva fortemente sopra un molle guanciale i prominenti suoi occhi aveva veduto un grandissimo splendore (2).

Tali notabili osservazioni si trovano in quel trattato del Porta, nel quale, secondo uno scrittor francese, altro non si dovrebbe trovare che cose comuni mescolate ad errori (3). Se questi con maggior diligenza e senza prevenzioni avesse esaminato l'ottico volumetto dell'illustre napoletano, non ne avrebbe dato un sì ingiusto giudizio, nè avrebbe temuto d' abusare dell'indulgenza del lettore facendone una ragionata analisi.

13. Nel trattato *De refractione optices* trovansi anche descritte alcune importanti osservazioni relative ai colori accidentali *passaggeri*. « Se si guarda, dic'egli, lo splendore o il globo stesso del sole, ov-

(1) De refr. opt. Lib. VIII, prop. 2.

(2) De refr. opt. lib. VII, prop. 3.

(3) « Jean-Baptiste Porta a écrit sur l'aimant; il a tâché d'expliquer quelques phénomènes magnétiques. J'aurai bientôt occasion de montrer que ses explications sont bien loin d'être satisfaisantes. Il a laissé un Traité sur les Réfractions en neuf livres; mais, il faut l'avouer, cet ouvrage ne renferme que des choses communes mêlées d' erreurs. Ce seroit abuser de l'indulgence du lecteur que d'en parler avec détail.» (Libes, Histoire philosophique des progrès de la physique t.I, p.258). Il Libes non ommise di esporre la strana e vanissima spiegazione data dal Porta dell'attrazione magnetica (Hist. philos. des progrès de la physique t. I, p. 170), ma non notò nè pure una delle molte verità da quest'illustre fisico insegnate intorno al magnetismo.

vero la luce riflessa dagli specchi o da altri corpi tersi, e poscia s'allontani lo sguardo dal sole, l'impressione dello splendore rimane negli occhi, sì che tutti gli oggetti che guardiamo appariscono prima gialli, poi rossi, verdi, cerulei, e si veggono così alterati fino a che quell'impressione si conserva nei nostri occhi (1). » Conobbe poi che anche l'immagine d'un corpo incandescente può produrre effetti simili, componendosi colle immagini d'altri corpi. Scrisse infatti che se si guardi un carbone quando è fatto candido per l'azione del fuoco, e poscia si volga altrove lo sguardo, tutte le cose si vedranno prima gialle, poi verdi, e finalmente cerulee (2). Avverte inoltre che se si chiudono gli occhi dopo avere per lungo tempo guardato il sole, l'immagine di quest'astro si vede gialla, poi verde, quindi di color ceruleo, e cerulea scomparisce (3).

14. È però da notare, che in autori più antichi del Porta si trovano alcune avvertenze intorno ai colori che rimangono nell'occhio dopo cessata l'azione diretta del lume esterno sulla retina. Aristotele dice, che se si fissi lo sguardo al sole o ad altro corpo rilucente, e poscia si volgano gli occhi ad altro oggetto, comparisce su questo in direzione della vista un color simile all'osservato da prima, il quale poi trasformasi in rosso, indi in paonazzo e finalmente volge al bruno e dileguasi (4). Alhazen, illustre ottico arabo, mostrò di ben conoscere che quando, do-

(1) De refr. opt. lib. VII, prop. 10.
(2) De refr. opt. lib. IX, prop. 65.
(3) De refr. opt. lib. IX, prop. 6.
(4) Aristot. Liber De insomniis.

po aver per qualche tempo guardato un corpo fortemente colorato, si volgon gli occhi ad un corpo bianco posto in più debole lume, questo ci apparisce tinto d'un color misto formato dall' unione del bianco col colore del primo corpo (1). S. Agostino poi avverte, che quando si guardi un luminare qualunque, e quindi si chiudano gli occhi, si veggon successivamente diversi lucidi colori, lo splendor de' quali a poco a poco decresce, finchè al tutto essi scompaiono (2).

15. Alcuni effetti del raggiamento del calorico furono conosciuti e ben descritti dal Porta. Egli seppe che se nel foco di uno specchio concavo si ponga una candela, si riflette col lume anche il calore. Insegnò inoltre, che quando ivi si ponga in vece della candela un pezzo di neve, si produce una *riflessione di freddo. Si quis candelam*, dic'egli, *in loco ubi spectabilis res locari debet, apposuerit, accedet candela per aerem usque ad oculos, et illos calore, et lumine offendet, hoc autem mirabilius erit, ut calor, ita frigus reflectitur, si eo loco nix obiiciatur, si oculum tetigerit, quia sensibilis etiam frigus percipiet* (3).

Lo stesso fatto fu anche ben notato dal celebre Bonaventura Cavalieri, scrivendo che se ad uno specchio parabolico ellittico o iperbolico si opponga una massa di ghiaccio, nel foco di questo specchio si sente un freddo molto gagliardo (4). Un tal effetto egli spiega supponendo, che dalla neve e da qualunque

(1) Alhazeni, Opticae lib. I, cap. I.
(2) S. Aug., De Trinitate lib. XI, cap. II.
(3) Magiae naturalis lib. XVII, cap. IV.
(4) Specchio ustorio cap. XXXIV. Bologna 1660.

corpo freddo si partano infinite linee fredde, delle quali alcune sieno unite dallo specchio parabolico, altre dall'ellittico, altre anche dall'iperbolico.

16. L'esperienza dell'apparente riflessione del freddo fu dagli accademici del Cimento eseguita in modo al tutto simile a quello onde si fa nei nostri gabinetti di fisica. Perocchè essi collocarono nel foco di uno specchio concavo un gelosissimo termometro ad acquarzente di 400 gradi, ed esposero quindi questo specchio ad una massa di 500 libbre di ghiaccio. Videro allora che il liquido cominciò subito a discendere nel termometro. Dubitando per altro che la vicinanza del ghiaccio, e non il ripercotimento del freddo, producesse l'abbassamento di temperatura indicato dal termometro, coprirono lo specchio, ed allora l'acquarzente cominciò subito a risalire (1).

Ora si sa che il termometro in tale esperienza s'abbassa non già per ripercotimento di freddo, ma soltanto perchè il ghiaccio manda a quell'istromento una quantità di calore minore di quella che gli mandava il corpo a cui vien sostituito (2). Sono per altro molto degni di scusa i primi osservatori di un tal fatto, per averlo attribuito ad una riflessione di freddo, giacchè anche i fisici de'nostri tempi avvertono, che in questo esperimento *pare* che il freddo raggi e sia soggetto alle medesime leggi di riflessione del calorico e della luce (3).

17. L'esperienza dello schioppo pneumatico, che

(1) Saggi di naturali esperienze fatte nell'accademia del Cimento. Nona esperienza sul ghiaccio naturale.

(2) Pouillet, Elem. de phys. et de meteor. tom. II, p. 441.

(3) Pianciani, Istituzioni fisico-chimiche tom. II, pag. 379.

spesso si fa ne'nostri gabinetti per dimostrare la forza elastica dell'aria, fu chiaramente descritta dal Porta nella sua *Magia naturale* in venti libri (1). Nell'opera poi che ha per titolo *Pneumaticorum libri tres*, pubblicata nel 1601, il Porta mostrò anche di ben conoscere l'elasticità dell'aria, insegnando (2) che questo fluido si ristringe per sua natura in se stesso quando una forza a ciò lo costringe; s'allarga poi e si dilata, quando tal forza cessa. Poscia mostrando come per l'esperienza possa verificarsi tal proprietà dell'aria, avverte che quando in un archibugio di ferro si turi lo spiraglio, per cui si dà fuoco, grande sforzo si richiede ad introdurvi una verga, ancorchè la punta di essa sia bagnata d'olio; e quando non può più andar oltre, se si lascia libera, balza impetuosamente a grande distanza. Quest' effetto egli crede prodotto dalla condensazione e dal ristringimento dell'aria. Dice inoltre che se s'apra lo spiraglio, si mandi fino in fondo la verga, e poi si richiuda il foro, per trarla conviene far grande sforzo: ma dopo cavata, vi si rimette con somma facilità; il che attribuisce all' aria allora molto rarefatta e dilatata.

18. Nel 1627 Vincenzo Vincenti urbinate costruì uno *schioppo pneumatico*, dal quale un globetto durissimo d'argilla ed anche una palla di piombo veniva slanciata senza fuoco e senza polvere per solo moto dell'aria, con quella medesima celerità e nello stesso modo con cui potrebb'essere scagliata per un' arma da fuoco. L'aria vi si comprimeva per ventiquattr'ore e più, e poscia scaricavasi l'istrumento, il

(1) Mag. nat. lib. XIX, cap. V.

(2) Lib. I, cap. VI.

quale mandava direttissimamente la palla al suo scopo. Dotti e ignoranti, magnati e plebei erano, al dir di Giovanni Fabri, siffattamente meravigliati di un tal effetto, che alla casa del Vincenti traevano in gran folla per vedere un tal portento dell'arte (1).

Molti per altro osservavano, che un tale istromento non era già nuovo, ma ch'esso era stato immaginato da Gio. Battista Porta. Il Fabri, comechè amicissimo del Vincenti, pur trovava molto giusta una tal' osservazione, notando che nel libro decimonono della *Magia naturale* lo schioppo pneumatico si trova chiaramente descritto. Inoltre quando Federigo Cesi in età assai fresca si strinse d' amicizia caldissima col Porta, e n'ebbe molti ammaestramenti, questi dissegli di aver trovato e descritto nel suo libro della *Taumatologia* il modo di costruire non pur lo schioppo pneumatico, ma molti altri simili istromenti, senz' aiuto d'aria o di fuoco (2). Ciò era stato riferito dallo stesso Cesi al Fabri suo collega nell'accademia dei lincei.

19. Benedetto Castelli, illustre discepolo di Galileo, scrisse che il Vincenti aveva anche costruito alcune fontane portatili, le quali schizzavano in alto l'acqua per forza d'aria compressa; ed avvertì che tanto con esse, quanto collo schioppo pneumatico dello stesso autore, si poteva fare esperienza della

(1) Nova plantarum animalium et mineralium mexicanorum historia a Francisco Hernandez medico in Indicis praestantissimo compilata, dein Nardo Antonio Recchio in volumine digesta a Ioanne Terrentio. Io. Fabri et Fabio Columna lyncaeis notis et additionibus longe doctissimis illustrata p. 737. Romae MDCLI. Typis Vitalis Mascardi.

(2) Nova plant. anim. et min. hist. l. c.

compressibilità dell'aria (1). È per altro da notare, che nè pur di tali fontane potrebbe giustamente reputarsi primo inventore il Vincenti, da che si trova descritto nello stesso libro della *Magia naturale* l'artificio d'una fontana che schizzava l'acqua per compressione d'aria (2). Avendo il Porta fatto costruire in Venezia una di tali macchine, il card. Ippolito d'Este, suo splendidissimo protettore, ne rimase oltre modo sorpreso, vedendo l'acqua levarsi a grande altezza senz'alcun visibil motore che la spingesse.

20. Si formi un tubo di vetro aperto in una estremità, e nell'altra terminato da una palla; si riscaldi poi bene questa palla, e quindi s'immerga l'estremità aperta del tubo in un vaso contenente un poco d'acqua. Lasciando allora raffreddare la palla, si vedrà l'acqua dal sottoposto vaso innalzarsi nel tubo. Questa notabile sperienza, che Galileo nel 1603 fece vedere al suo discepolo Benedetto Castelli, secondo che questi narrò in una lettera diretta a Ferdinando Cesarini il 20 di settembre 1638 (3), trovasi descritta nell'opera del Porta intitolata: *I tre libri dei spiritali* pubblicata in Napoli nel 1606 (4), e nell'altra dello stesso autore che ha per titolo: *De aeris transmutationibus*, venuta in luce in Roma nel 1610 (5). Questo fatto in ambedue le menzionate opere è dal Porta applicato a determinare la quantità di vapore che si ottiene da una data quantità d'acqua, nè mai egli ne indicò

(1) Della misura dell'acque correnti. Corollario XI, pag. 19. Bologna per gli eredi del Dozza 1660.

(2) Mag. nat. lib. XIX, cap. V.

(3) Nelli, Vita di Galileo tom. I, pag. 69.

(4) Lib. III, cap. VII.

(5) Lib. I, cap. XVI.

l'uso per la misura del calore. All'incontro dalla citata lettera del Castelli si conosce, che quando Galileo gli mostrò il suo esperimento, già se n' era servito per costruire il termometro. Inoltre dalla testimonianza di Vincenzo Viviani (1), illustre discepolo di Galileo e assai bene istruito di tutto ciò che si riferisce alle scoperte del suo grande maestro, si ritrae che gl'istromenti per distinguere le mutazioni di caldo e di freddo, e le varie temperature di diversi luoghi, furono inventati da Galileo tra il 1593 e il 1597. Egli non fece menzione d'un tal ritrovato in alcuna delle sue opere; tuttavia si può con sicurezza affermare, che a lui solo appartiene la gloria di primo inventore del termometro, come ha ben provato il Nelli mostrando che a questa scoperta niun dritto avevano nè il Drebbel, nè il Fludd, nè il Santorio (2), ai quali da illustri scrittori essa venne ingiustamente attribuita. Sembrami poi non potersi negare al Porta il merito d'essere stato il primo a pubblicare il fatto, che serve di base alla costruzione del termometro; giacchè in niuna opera a me nota, stampata prima del 1606, si trova descritta l'esperienza sopra citata dell'ascensione dell'acqua.

21. Un altro illustre discepolo di Galileo, Gio. Francesco Sagredo nobile veneziano, migliorò il termometro inventato dal suo maestro riducendolo a più comoda forma e più perfetta, ed ottenendo che nel trasportarlo da una stanza in un'altra mostrasse una differenza di temperatura di 100 gradi. Per mezzo di

(1) Racconto istorico della vita del sig. Galileo Galilei. Opere di Galileo Galilei divise in quattro tomi. Padova MDCCXLIV nella stamperia del seminario. Tom. I, p. IV.

(2) Nelli, Vita di Galileo, tom. I, pag. 74 e segg.

quest'istromento sperimentò, che nel verno l'aria è più fredda del ghiaccio e della neve, e giunse allo scioglimento di vari problemi fisici, de'quali i peripatetici non davano alcuna plausibile soluzione. Tali miglioramenti ed applicazioni del termometro furono da lui comunicati a Galileo in una lettera scrittagli il 9 di maggio 1613 (1). Nell'inverno poi del 1615 egli vide che il termometro immerso nella neve mostrava un abbassamento di 30 gradi, ed immerso poi in un miscuglio di sale e neve diminuiva d'altri 100 gradi. Quindi conchiudeva, che l' abbassamento del termometro immerso in tal miscuglio era una terza parte della differenza tra la massima temperatura della state, e la minima del verno. Di che egli prese non poca meraviglia. (2).

22. È ben noto che il ferro esposto per lungo tempo all'aria acquista proprietà magnetiche. La prima osservazione di questo fenomeno fu fatta nel secolo XVI in Italia: ed ecco in qual modo. Sul campanile della chiesa di s. Agostino in Rimini era una grossa verga di ferro che sosteneva un ornamento di mattoni fatto a modo di ghianda. Per un vento violentissimo piegossi questo ferro, e rimase così piegato per dieci anni: dopo i quali i religiosi, che avevan cura della chiesa, vollero togliere quell'ornamento e diedero il ferro ad un fabbro, acciocchè lo raddrizzasse. Avendolo allora veduto un certo chirurgo, che aveva nome Giulio Cesare Moderato, questi il sottopose all'esperienza, e trovò che come una vera

(1) Nelli, Vita di Galileo t. I, pag. 71.

(2) Venturi, Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei. Modena 1818. Tom. I, pag. 20.

calamita aveva facoltà d'attrarre il ferro che gli si presentava (1).

23. Una calamita, scaldata fino al rosso bianco, perde le proprietà magnetiche e diviene un corpo inerte, privo di forza attrattiva e di forza direttrice. Un tal fatto notato, come avverte il sig. Pouillet (2), dall'illustre fisico inglese Guglielmo Gilberto fu prima di lui osservato dal Porta. Perocchè questi scrisse di aver veduto, non senza gran meraviglia, una calamita sepolta sotto accesi carboni perdere la facoltà attrattiva (3) Avvertì inoltre che anche il ferro calamitato per l' azione del fuoco perde il suo vigore (4). Veramente il Porta mostrò di credere che una calamita, dopo aver perduto pel riscaldamento la virtù magnetica, più non possa riacquistarla ; dicendo che il fuoco la rende un cadavere, a cui più non vien fatto di render la vita (5). Questa opinione è erronea, come fu avvertito dal Colangelo (6). Puossi per altro in iscusa del Porta osservare, che sebbene l'azione del fuoco non distrugga totalmente la forza magnetica, tuttavia notabilmente l'indebolisce; talchè le lame stesse d'acciaio, le quali sono molto atte a conservare il magnetismo, se dopo essere state calamitate subiscono un forte riscaldamento, più non riacquistano l'antico vigore.

(1) Lettera dell' eccellentissimo Cavallara all' eccellentissimo signor Girolamo Conforto. Mantova MDLXXVI.

(2) Elements de physique et de meteor. T. I, p. 483.

(3) Mag. nat. lib. VII, c. II.

(4) Mag. nat. lib. VII, c. LII.

(5) Mag. nat. lib. VII, c. L.

(6) Racconto istorico della vita di Giovanni Battista della Porta filosofo napolitano, *parag*. 25.

24. Generalmente parlando la forza d'una calamita è proporzionata alla sua grossezza, ed una calamita di maggior mole è sempre più vigorosa d'un altra più piccola, quando non differiscono in alcun' altra qualità (1). Il Porta mostrò di ben conoscere tal verità in quel capitolo, nel quale toglie a dimostrare che quanto più grossa è la calamita, tanto maggiore è la sua forza. Avverte per altro, verificarsi solamente in una medesima specie di calamite, che le più grosse abbian maggior vigore. Narra d'aver veduto in Roma una calamita del peso d'un' oncia trarre a se due once di ferro e ritenerle con gran tenacità. All'incontro altre calamite vedute dal Porta, del peso di quaranta libbre, valevano appena a muovere un' oncia di ferro (2).

Altri notabili fatti relativi alle attrazioni magnetiche furono ben conosciuti e descritti dal Porta. Egli insegnò che se varie calamite s'avvicinino l'una all' altra pei poli di nome contrario, rimarranno l' una all'altra aderenti in lunga catena, la quale si potrà veder pendente ritenuta da forza invisibile se per una delle estremità si appicchi al solaio della camera (3). Avvertì inoltre, esser qualunque calamita molto più efficace in attrarre che in respingere. Di che avverte potersi fare esperienza sospendendo le calamite a fili ovvero in navicelle, e notando la prontezza con cui s'attraggono e la lentezza con cui si respingono (4).

25. Sembra esser giunto il Porta colle sue sperienze a formarsi una giusta idea del modo con cui

(1) Encyclop. method. dict. de phys. T. I, pag. 60.

(2) Mag. nat. lib. VII, cap. X.

(3) Mag. nat. lib. VII, cap. XI.

(4) Mag. nat. lib. VII, c. XIII.

i poli d'una calamita esercitano le attrazioni e ripulsioni; avendo conosciuto che questi punti diffondono attorno a se, come in una sfera, e quasi da centro a circonferenza, la forza loro attrattiva. « Siccome il lume, dic'egli, partendosi da una candela si sparge per ogni parte ed illumina tutta una camera, e quanto più dalla candela s'allontana tanto più debolmente risplende, sì che ad una certa distanza al tutto disperdesi, quanto poi è ad essa più vicino tanto più vivamente riluce; così la forza magnetica emana dal polo, più fortemente attrae a piccola distanza, e tanto più debolmente quanto maggiore è tal distanza, sì che quando molto si dilunga svanisce e divien nulla » (1). Questa similitudine della luce mi sembra molto acconcia a dimostrare ciò che l'autore si propone, vale a dire il modo con cui la forza magnetica da'poli di una calamita si diffonde all'intorno. Inoltre quanto egli insegna nel citato luogo è ben conforme alle dottrine de'fisici dei nostri giorni, le quali mostrano che la forza magnetica al limite della sfera d'azione agisce in modo quasi insensibile, cresce a misura che il corpo attirato s'avvicina alla calamita, e nel punto di contatto è massimo.

26. Il Porta insegnò, che niun corpo, dal ferro in fuori, può esser d'ostacolo alle attrazioni e ripulsioni scambievoli di due calamite (2). Una curiosa esperienza, che ciò chiaramente dimostra, fu da lui indicata, scrivendo che se sopra una tavola di legno o di pietra o di metallo si sospenda una calamita, essa muovesi

(1) Mag. nat. lib. VII, c. XV.
(2) Mag. nat. lib. VII, cap. XVI.

quando sotto la tavola si muova un'altra calamita, e si ferma quando più non muovasi l'altra sotto la tavola. Avvertì inoltre che se la tavola sia di ferro o di calamita, questo meraviglioso effetto più non si vede (1). Conobbe poi che, come la calamita, così anche il ferro calamitato non può esser impedito nell'esercizio della sua virtù attrattiva dall'interposizione di verun corpo. Il che anche dimostrò con una esperienza, notando che se sopra una tavola di legno, di pietra o di metallo, diverso dal ferro, si ponga un ago da bussola, agitando sotto la tavola una calamita l' ago si muove come se nulla tra esso e la calamita fosse frapposto (2).

27. Diligentissime indagini furon fatte dagli accademici del Cimento per conoscere se dal ferro o dall'acciaio in fuori alcun corpo solido o fluido vi sia, il quale posto tra il ferro e la calamita alteri o impedisca la virtù sua. A tal oggetto essi adattarono a giusta distanza sopra una piccola cassa di legno un globo di calamita e un ago calamitato posto in una bussola; e dopo aver notato la deviazione che l'ago soffriva per l'azione del globo, posero tra l'ago e il globo successivamente vasi di vetro con argento vivo, vasi di legno pieni di arena e di limatura di vari metalli, parallellepipedi fatti dei metalli stessi o di diverse pietre e marmi, e videro che per siffatte interposizioni la deviazione dell'ago non variava per nulla. Poscia riempiendo d'acquarzente que'vasi, e dando fuoco a questo liquido, sempre nell'ago osservarono la medesima deviazione. Di che a buon dritto dedus-

(1) Mag. nat. l. c.
(2) Mag. nat. lib. VII, cap. XXXVIII.

sero, che nè anche a traverso la fiamma la virtù magnetica è impedita o alterata. Per altra sperienza conobbero, che la forza della calamita passando per diversi fluidi non varia, ma solamente attrae da diverse distanze; avendo essi notato che un ago di ferro in liquidi di minor gravità specifica più da lontano veniva attratto dalla calamita, ed a minor distanza ne' liquidi di gravità specifica maggiore (1).

28. Per valutare l'intensità della forza magnetica il Porta indica un metodo ben meritevole di essere qui ricordato, insegnando che ad uno de' bracci d' una bilancia si sospenda la calamita, di cui si vuol conoscere la forza; poscia le si presenti un ferro per modo, che da essa venga attratto, e fortemente ritenuto; e quindi nel piatto attaccato all' altro braccio della bilancia si versi arena finchè la calamita non lasci il ferro, e dal peso dell' arena versata si valuti la forza attrattiva della calamita (2). L'illustre fisico inglese Gilberto lodò un tal esperimento, avvertendo per altro ch'esso era già stato indicato dal cardinal de Cusa nella sua statica, e che da lui il Porta l'aveva imparato (3).

29. I moderni fisici sanno, che la calamita agisce più fortemente sul ferro che sopra un'altra calamita, lo attrae con maggior forza (a circostanze eguali), e lo ritiene con maggior efficacia (4). Il sagacissimo Porta mostrò di ben conoscere tali fatti, affermando che la calamita ha più vivo amore pel ferro che per

(1) Saggi di naturali esperienze fatte nell'accademia del Cimento. Seconda esperienza sulla calamita.

(2) Mag. nat. lib. VII, c. XIX.

(3) De magnete magneticisque corporibus lib. II, cap. XXXVI.

(4) Encycl. math. dict. de phys. tom. I, pag. 61.

un' altra calamita : *Nec dissimulandus est*, così egli scrive, *maximus ferri et magnetis mutuus amor*: *efficacior longeque validior*, *quam magnetis cum magnete*. Poscia si fa a descrivere alcune sperienze, colle quali si può facilmente verificare quest'importante proposizione (1).

30. Un pezzo di ferro posto a qualche distanza da una calamita manifesta proprietà magnetiche, le quali poi perde quando s' allontani la calamita che le ha fatte nascere. Questo fenomeno, notabilissimo per l'analogia ch'esso presenta collo sviluppo dell'elettricità in conduttori isolati sottoposti all' influenza di corpi elettrizzati (2), fu anche dal Porta notato scrivendo : *Nec solum adhaesu magnes ferro suam virtutem diffundit*, *sed*, *quod mirum est*, *intra suae virtutis radios sola praesentia virtutem ferro conciliat*, *aliud ferrum attrahendi* (3). In prova di ciò avverte, che se ad una calamita si avvicini un pezzo di ferro in modo ch'esso si trovi nella sfera d' azione della calamita stessa, e poscia a questo pezzo se ne avvicini un secondo, esso verrà dal primo immediatamente preso, e così anche un terzo dal secondo. Mostra poi che per tal modo una catena di aghi o d'anelli si può formare lungi dalla calamita; aggiungendo che se la calamita s'allontani, cadrà prima l' ultimo anello, poco stante il penultimo, finchè tutti cadranno.

31. Il Fracastoro scrisse che nel nostro emisfero, dalle isole Fortunate a Catigara, l'ago magnetico declina a destra di circa nove gradi; e nell'altro emi-

(1) Mag. nat. lib. VII, cap. XXI.

(2) Lamé, Cours de physique tom. III, p. 134. Paris 1840.

(3) Mag. nat. lib. VII, c. XXVI.

sfero, oltra le isole Fortunate, declina a sinistra ora più ed ora meno. Narra inoltre che coloro, i quali navigano verso il nuovo mondo, quando sono giunti al meridiano che passa per le isole Azore, osservano che la declinazione ivi cambia improvvisamente, volgendosi l'ago dalla destra alla sinistra del polo (1). Tali cose che il Fracastoro, morto nel 1553, scriveva in età avanzata (2) posson farci conoscere quali notizie in Italia s'avessero in quel tempo intorno alle declinazioni dell'ago magnetico nell'Oceano. Qui per altro è da ricordare, che Cristoforo Colombo il dì 13 di settembre 1492 (epoca memorabile, al dire di un dotto ed eloquente scrittor tedesco, ne'fasti dell' astronomia nautica) sotto il parallelo delle isole Canarie vide improvvisamente declinare ad occidente gli aghi magnetici, ne' quali fino a quel momento egli aveva osservato declinazione orientale (3). Quanto intrepido navigatore, altrettanto diligente osservator della natura, il Colombo ne'suoi tre viaggi in America notò più volte la declinazione magnetica e con somma sagacità ne ricercò i cambiamenti (4). Quindi i fatti, de'quali parla il Fracastoro nel citato luogo, erano già stati osservati molto tempo prima dall'illustre genovese che di un nuovo mondo fè dono all' Europa.

32. È poi da notare che il Porta nel 1589 parla

(1) De sympathia et antipathia cap. 7.

(2) Scripsit graviori aetate ac plane senex de sympathia et antipathia. (Vita Hieronymi Fracastorii premessa all' edizione delle sue opere fatta in Venezia nel 1555.)

(3) Humboldt, Examen critique de l'histoire de la geographie du nouveau continent. Paris 1836-39. T. III. p. 30.

(4) Humboldt, Examen critique, tom. III, pag. 43, 59.

della variazione della declinazione, come di cosa ben nota in Italia nel suo secolo. « *Animadversum iam diu a nostris est*, (così egli scrive) *ferream cuspidem magneti adfrictam non semper super meridianam lineam conquiescere, sed orientem versus novem gradibus ab ea linea declinare, nec ubique locorum eundem situm servare, sed variis diversisque in locis varias ostendere declinationes* » (1). Secondo uno scrittor francese del secolo decimosesto (il P. Fournier gesuita, a cui nè pure il nome del Porta era ben noto), questi nel capo 37 del libro settimo della *Magia naturale* asserì di non conoscer declinazione maggiore di nove gradi (2). Se non che quest'asserzione, per la quale quello scrittore si fa lecito di censurare e di deridere con amaro sarcasmo il nostro Porta, non si trova nel capitolo da lui citato , nè in alcun altro luogo della *Magia naturale*. Quindi le critiche del Fournier sono vanissime e al tutto prive di fondamento.

33. Gli effetti delle lenti convesso-convesse e concavo-concave furono molto ben descritti da Francesco Maurolico nel terzo libro del suo trattatello sui *Diafani*. Ivi egli dice, che i raggi luminosi quando cadono paralleli ed obliqui sopra una lente convesso-convessa e la traversano , nell' uscirne s' avvi-

(1) Mag. nat. lib. VII, c. XXXVIII.

(2) La 7 erreur est de Jean Baptiste apporta qui tesmoigne au livre 7 de la magie naturelle chap. 37 n'avoir connu de declinaison plus grande qne de 9 degrez.

S'il s'est persuadé qu'il n'y en avoit point de plus grande, il s'est trompé. S'il veut dire qu'il n'en avoit point experimenté de plus grande, je n'ay rien a dire sinon qu'il n'avoit pas le pied marin, laissons le là. (Fournier, Hydrographie contenant la theorie et la practique de toutes les parties de la navigation lib. XI, chap. XI. A Paris MDCXLIII.)

cinano all' asse di questa lente; quando poi cadono paralleli ed obliqui sopra una lente concavo-concava, e la traversano, nell'uscirne s' allontanano dall' asse della medesima. Quindi conclude, che le lenti convesso-convesse adunano i raggi, e le lenti concavo-concave li disperdono (1).

34. Si serve inoltre di tal conclusione per dimostrare, che la natura non poteva dare all'umor cristallino contenuto nell'occhio umano altra figura alla visione più acconcia di quella d'una lente convesso-convessa. « Il cristallino, dic'egli, essendo il ricettacolo delle immagini ben doveva esser globoso, ma non sferico; giacchè se tale fosse stato, i raggi luminosi tagliandosi nel centro avrebbono recato le immagini al nervo ottico rovesciate; doveva poi il cristallino esser compresso e formato di due superficie quasi sferiche; giacchè così i raggi luminosi cadendo nella superficie anteriore, e traversando senza più adunarsi l'umor vitreo, vanno al loro posto sul nervo ottico, e vi rappresentano le immagini nella loro posizione (2).

Di qui si vede essere stata opinione del Maurolico, che le immagini nel fondo dell'occhio vengano dirette; il che è falso. In fatti si dimostra facilmente, che le immagini degli oggetti esterni si rappresentano inversamente sulla retina, sebbene poi o per una abitudine in noi prodotta fino dalla più tenera età dalle istruzioni del tatto, o per altra ragione, ci avvezziamo a raddrizzarle. È anche da notare che il

(1) Maurolyci, Photismi de lumine et umbra, diaphanorum partes seu libri tres, problemata ad perspectivam et iridem pertinentia omnia nunc primum in lucem edita. Neapoli, ex typographia Tarquinii Longi MDCXI, p. 73.

(2) Op. cit. p. 74.

chiamar che fa il Maurolico il cristallino ricettacolo delle immagini non pare espressione troppo giusta, nè conforme alla vera teorica della visione. Tuttavia non può negarsi che nel citato passo è ben descritta la struttura del cristallino, e che il suo ufficio di render sempre più convergenti i raggi luminosi che lo traversano, vi è anche chiaramente indicato.

35. Poco più oltre il Maurolico si fa a spiegare come i raggi luminosi si rifrangono entrando nel cristallino ed uscendone. Le cose più notabili ch' egli dice sù tal soggetto sono le seguenti: « Il solo asse della piramide radiosa entra nel cristallino e n' esce senza rifrangersi. Tutti gli altri si rifrangono, entrandovi ed uscendone. Tal rifrazione deve farsi secondo la legge richiesta dalla figura di quell'organo. Ora i raggi ch'entrano in una lente convesso-convessa paralleli ed obliqui, uscendone, s'avvicinano all'asse medio. Dunque lo stesso debbon fare i raggi visivi nel cristallino, che la natura ha formato di due superficie convesse, acciocchè in ciascuna di esse i raggi luminosi venissero adunati, cioè primieramente nella superficie esterna quando v'entrano pel buchetto dell' uvea, poi nell'interna quando n'escono per produrre sul nervo ottico l'immagine della cosa veduta » (1).

36. Poscia egli si fa a dimostrare che dalla diversa forma del cristallino dipendono i difetti della vista. Primieramente rende ragione del miopismo, osservando che in coloro, ne'quali il cristallino è molto convesso, i raggi visuali sono *troppo presto* raccolti, e però la vista alle cose lontane non si può estendere. Ad una causa opposta attribuisce il presbitismo,

(1) Op. cit. pag. 76, 77.

notando che in quelle persone, nelle quali la superficie del cristallino ha poca convessità, i raggi visuali si raccolgono *troppo tardi*, e però la vista molto bene s'estende agli oggetti lontani: ma poco è acconcia a distinguere le cose vicine (1).

Dà anche la ragione del trovarsi ordinariamente ne'giovani il difetto del miopismo, e ne'vecchi quello del presbitismo, con dire che il cristallino cambia di forma coll'andar degli anni nello stesso uomo, e rendendosi per l'indebolimento degli umori nella vecchiezza meno tumido, fa che l'unione dei raggi troppo si protragga.

Richiamando il principio già da lui dimostrato, che le lenti convesse adunano e le concave disperdono i raggi, avverte essere una necessaria conseguenza di tal verità, che le lenti convesse correggano il difetto della lunga vista e le concave quello della vista corta. Per tal modo egli rende ragione di un fatto ben noto per pratica, ma non ispiegato per avventura da alcuno prima di lui, cioè che gli occhiali concavi giovano ai miopi e i convessi ai presbiti (2).

37. Dalle cose fin qui dette intorno alle dottrine del Maurolico si può ben conoscere, che questi ottimamente descrisse gli effetti prodotti ne' raggi luminosi dalle lenti convesso-convesse e concavo-concave, la struttura del cristallino, l'importante ufficio di quest'organo di raccogliere come una lente di convergenza i raggi che penetrano nell'occhio; e diede le vere cagioni della lunga e della corta vista e del

(1) Op. cit. pag. 77.
(2) Op. cit. pag. 78.

beneficio che i miopi hanno dagli occhiali concavi e i presbiti da'convessi. Ma poichè le asserzioni degli uomini di chiara fama sono facilmente credute senza disamina, di che spesso nascono gravissimi errori, parmi utile di considerare ciò che due illustri scienziati il Montucla e Giuseppe Priestley scrissero delle dottrine del Maurolico sulle lenti e sulla visione.

Essi affermarono che l'importante operetta, in cui tali dottrine sono comprese, venne in luce nel 1575 (1). Ciò non è vero; da che quest'operetta per la prima volta fu pubblicata in Napoli nel 1611, come chiaramente si conosce dal titolo e dalla breve prefazione del tipografo Targuinio Longo. Qui per altro è da notare che quella parte del terzo libro dei *Diafani*, nella quale il Maurolico tratta delle lenti e del modo onde s'opera la visione, ha la data dell'otto di maggio 1554, cioè fu compita cinquantasette anni prima d'essere stampata (2).

(1) Montucla, Histoire des math. T. I, pag. 626.
Priestley, The history and present state of discoveries relating to vision light and colours, pag. 31.

(2) Il terzo libro de'Diafani, oltre alle dottrine di sopra esposte, altro non contiene che un'accurata descrizione dell'occhio umano, la quale ha la data del 20 maggio 1554. Fu dunque questo libro un' addizione che il Maurolico fece all'operetta indicata sotto il titolo di *Diaphana nostra* nella lettera da lui diretta al card. Bembo il dì 22 gennaio 1540 e stampata in fronte alla cosmografia dello stesso Maurolico. L'originale de'*Photismi* e dei tre libri dei Diafani fu dall'autore consegnato al P. Clavio, acciocchè lo pubblicasse in Roma (Foresta, Vita dell'ab. del Parto Francesco Maurolico p. 17). Il Clavio ebbe in grandissimo pregio quelle operette e vi fè alcuni comenti, ma non pubblicolle. Un certo Gio. Battista Airolo, patrizio genovese, fece fare con permesso dei nipoti del Maurolico a proprie spese la prima edizione delle ottiche produzioni di quest'illustre geometra. (V. la dedica all' Airolo del Longo premessa all'edizione medesima.)

38. Il Montucla, nella prima edizione della sua storia delle matematiche fatta nel 1758, toccando i pregi dell'opera che ha per titolo: *Photismi de lumine et umbra* ec., affermò che in essa l'illustre autore svela l'uso del cristallino, e molto s'avvicina alla scoperta delle immaginette che si dipingono in fondo dell'occhio. Quattordici anni dopo il celebre fisico inglese Giuseppe Priestley, narrando la scoperta de'telescopi, dopo aver detto che al Keplero si deve la dottrina della rifrazione in mezzi di diversa specie, soggiunge che qualche cosa di questo genere era già stata fatta dal Maurolico (1). Ben dovè conoscere il Priestley, che un giudizio sì vago delle importanti ricerche di quell'illustre italiano su tal soggetto sarebbe sembrato ben poco soddisfacente a molti de' suoi lettori. Quindi si scusò di non aver meglio determinato i diritti del Keplero e del Maurolico nella scoperta della visione, dicendo non essersi potuta procurare l'opera di quest'ultimo, in cui di ciò si tratta. Sebbene poi il Montucla non si mostrasse mai troppo favorevolmente prevenuto per gl'italiani, anzi spesso trascurasse d'illustrare i loro lavori, come meritavano, tuttavia il Priestley sospettò che il Montucla nel narrare i progressi dell'ottica desse troppo al Maurolico. D'un tal sospetto diè due ragioni : la prima delle quali è che G. B. Della Porta non fè menzione delle scoperte del Maurolico; la seconda, che molti rispettabili scrittori attribuiscono al Keplero le scoperte relative alla visione , e specialmente l' uso delle lenti convesse e concave per le varie strutture dell'occhio. Ambedue queste ragioni sono vane ed in-

(1) The history etc. p. 65.

concludenti. L'opera, in cui il Maurolico trattò delle lenti e della visione, venne in luce, come già s'è detto, per la prima volta nel 1611. Il Porta pubblicò la sua opera *De refractione optices* nel 1593 : nè altro stampò di poi intorno all'ottica. Non ebbe dunque occasione di parlare delle dottrine del Maurolico sulla visione. Gli occhiali furono scoperti in Italia fino dal secolo XIII. Nel XVI erano già cosa notissima, e se ne fabbricavano per tutte le età. Il Maurolico nel 1553 lodava la diligenza d'alcuni antichi occhialari, i quali in ogni occhiale che fabbricavano solevano scrivere un numero per denotar l'età a cui esso avrebbe potuto giovare. Egli poi faceva uso di diversi occhiali per vedere e leggere da lontano e da vicino (1). Laonde per quanto rispettabili possan essere quegli autori, i quali al dir del Priestley attribuirono al Keplero l'uso delle lenti concave e convesse per le diverse strutture dell'occhio, non può negarsi che in ciò errarono solennemente.

39. Sembra tuttavia che dalle ragioni del Priestley il Montucla venisse indotto a cambiar di sentenza intorno alle dottrine del Maurolico relative alla visione, da che nel 1799 riprovò il giudizio datone 41 anni prima. « Bisogna confessare (così egli scrisse nella seconda edizione della sua storia delle matematiche) che il Maurolico non fu tanto avanzato nella spiegazione della visione, quanto in altro tempo a me parve, e quanto io dissi nella prima edizione di quest'opera; giacch'egli fa del cristallino l'organo principale di tal facoltà, quello che trasmette al nervo ottico le immagini degli oggetti, senza tutta-

(1) Photismi de lumine et umbra etc. pag. 78, 79.

via riconoscer l'uso della retina che n'è soltanto l'espansione. Non si può negare che quanto egli dice per conciliar la forma lenticolare del cristallino colla destinazione ch'ei gli dà, non ha veruna solidità. »

È ben vero che il Keplero pel primo notò l'ufficio della retina nella visione, e che il Maurolico non ne fè parola; quindi il giudizio del Montucla per questa parte è giusto. Egli per altro andò ben lungi dal vero capricciosamente affermando, che quanto il Maurolico disse per conciliar la forma lenticolare del cristallino colla destinazione da lui attribuita a quest'organo, manca al tutto di solidità. Il Maurolico descrisse benissimo la struttura del cristallino, e fè prova della sua ben nota sagacità mostrando quanto una tale conformazione sia acconcia all'ufficio, a cui quell'organo dalla natura è destinato. Ciò dicendo non temiamo di dare all'illustre siciliano una lode soverchia ed esagerata; crediamo di dargli soltanto ciò che gli s'appartiene, ciò che mai non potrà negarglisi da chi attentamente e senza prevenzioni consideri ciò ch'ei scrisse della visione.

40. Il giudizio dato dal Priestley e dal Montucla, nella seconda edizione della sua storia, della dottrina del Maurolico su tal soggetto, deve renderci sempre più cauti nel dar fede a ciò che intorno alle scoperte degl'italiani si legge negli scritti degli stranieri. Spesso avviene che essi, volendo parlare delle opere de' nostri senza conoscerle, ne giudicano in modo superficiale ed ingiusto. Per ben sapere in qual guisa abbian contribuito all'avanzamento della fisica gl'illustri italiani che ne'secoli XVI e XVII la coltivarono, è da cercare, con imparziale esame de'loro scritti, ciò

che ad essi appartenesse di quel ricco tesoro di cognizioni che attualmente si hanno intorno a'naturali fenomeni.

ADDIZIONE

Mi è sembrato opportuno di qui riunire tre importanti scritti di G. B. della Porta citati nella precedente memoria, ne'quali questo celebre fisico si attribuisce la scoperta del telescopio. Il primo è una lettera finora inedita mancante di data e diretta all'illustre principe Federigo Cesi. Il secondo è una lettera priva di data e di direzione, la quale sebbene già pubblicata dall'Odescalchi nelle sue *Memorie storico-critiche dell'accademia de'lincei*, tuttavia ho creduto utile di riprodurre ridotta a giusta lezione. Le gravi mende occorse nella prima edizione di questa lettera furono da me conosciute per un diligente confronto fattone coll'originale, e si troveranno notate in alcune postille. Il terzo scritto è il libro primo della Taumatologia, opera inedita del Porta e dedicata all'imperatore Rodolfo II d'Austria, nella quale l'illustre autore aveva voluto indicare le sue più meravigliose scoperte intorno alla fisica ed alle scienze occulte. Gli originali autografi di questi tre scritti del Porta si trovano nella biblioteca Albani di Roma. Quindi mi credo in dovere di manifestare la mia sincera gratitudine al chiarissimo bibliotecario sig. ab. D. Tito Cicconi, il quale con somma cortesia mi ha permesso di considerare e di trascrivere quest'importanti documenti.

I.

Ill.° S.re e padron oss.°

Ho ricevuta la sinopsi mandatami da V. S. aspecto con desiderio alcune di quelle meteore per dar ad alcuni amici che le stanno aspectando con gran desiderio. Mi rallegro che anchor ci sia speranza della chironomia e V. S. sappi che ne ho viste stampate alcune di fresco che vanno per il mondo, e non sono sol io. E li bacio le mani e le fò da qui riverenza. Attendo alla Taumologia e mi doglio che l' invenzione dell'occhiale in quel tubo è stata mia invenzione, e Galileo lettor di Padua l'have accomodato, col quale ha trovato 4 altri pianeti in cielo et numero di migliaia di stelle fisse, e nel circolo latteo altrettante non viste anchora, e gran cose nel globo della Luna. N'empiono il mondo di stupore.

De V. S. aff° S.re di tutto core
Porta.

II.

Tuas literas accepi, in quibus amoris in me tui argumenta luculenta renident. Scribis te magnopere admirari Anglos, Belgas, Francos, Italos et Germanos sibi telescopii inventum arrogari (1), me solum, qui inventor extiterim, inter tantos rumores conticescere. Meae negligentiae et supinitatis rationes afferam. Primo, quod insignis S. C. M. mathematicus Kleperus,

(1) Nella prima edizione leggesi *arrogare*.

sua, qua pollet animi ingenuitate, e Germania, me tacente, respondet ostenditque 17.° naturalis meae Magiae libro capite 10.° fabricam et mathematicas demonstrationes libro de refractione octavo, quos ante vigintiquinque ab hinc annis (1) typis excussos prostare videntur (2). Praeterea eiusmodi inventum perfeci toediosae et fastidiosae (3) operationis cum per arctum foramen spectro petenda via sit, nec clare et aperte contueri possis, cum paulo post specillum invenissem quod oculis appositum per 10 milearia pp. hominem discernere possim, quod canone conditum longe mirabiliora opera visuntur, et maiora quam scribi possint (4), quae Taumatologiae nostro libro conduntur. Quod specillum demonstrasse memini principi nostro lynceo Federico Caesio Montiscelii marchioni, iuveni stemmatum splendore, virtute, moribus, et eruditione tota urbe et orbe spectabili.

Sed cur dissitis tam regionibus viri consurgant, qui sibi hoc inventum arrogent, scito. Literatiores omnes, qui e diversis mundi partibus Neapolim con-

(1) Ciò scrivendo pare che il Porta non fosse ben assistito dalla memoria. Egli infatti morì nel 1615 e pubblicò il trattato *De refractione optices* nel 1593. Non potean dunque esser 25 anni ch'ei l'aveva pubblicato quando scrisse questa lettera.

(2) Questo periodo, che qui si legge precisamente come nell'autografo, nella prima edizione fu sconciamente alterato, leggendovisi così: « Primo quod insignis S. C. M. mathematicus Keplerus sua qua pollet animi ingenuitate e Germania me tacente, respondet, ostenditque XVII naturalis meae magiae libro capite X fabricam ; mathematicas autem demonstrationes libro de refractione VIII quos ante 25 abhinc annis typis excusos publicavi clarissime contineri » (Odescalchi, Memorie p. 92.)

(3) Nella prima edizione leggesi *toediosae sane et fastidiosae*.

(4) La prima edizione ha *possunt*.

fluunt, semper me conveniunt, secreta multa a me discunt, multa me docent, amice nundinamur, datis receptisque (1) arcanis convenimus. Telescopium multis ostendi (lubet hoc uti nomine a meo principe reperto) qui in suas regiones reversi inventionem sibi ascribunt, fateor ingenue non tam affabre expolitum comptumque.

Valde tamen gratulor, tam rude et exile meum inventum ad tam ingentes utilitates exaltatum cum nuper ope et ingenio doctissimi mathematici Galilei Galilei (non enim simplici sed duplicibus et doctissimis Galileis ad tam arduum et excelsum (2) facinus experiendum opus erat) tot planetae coelo oberrent, tot nova sydera firmamento renideant, quae tot saeculis delituerant, ut opera maximi et divini conditoris locupletiora conspiciantur. Opera manuum tuarum annunciat firmamentum: magnum profecto et invidendum inventum, quod non parvam aliis ansam praebebit maiora inveniendi.

Perspexeram ante in lunae orbite cavitates et eminentias, Galaxiae (3), Pleiadum et aliarum imaginum minora sydera, sed errantium circa Iovis stellam, instrumenti imperfectio et morbosa senectus vetuit. Retulit tamen P. Paulus Lembus, iesuita de mathematica (cum quo mihi cara intercessit necessitudo) et mechanica benemeritus, eorum motus observasse non a Galileo absonos, quae mihi facile persuadeo.

Nec mireris tandem si telescopii inventum multi sibi usurpent, cum ab incunabulis hanc sortem sorti-

(1) Nella prima edizione si legge *acceptisque*.

(2) La prima edizione ha *excellens*.

(3) La parola *Galaxiae*, che si legge chiaramente nell'originale, manca nella prima edizione.

tus sim, ut cum frugi aliquid et novi in rep. litteraria invenire satagerim et pro mea virili posteritati consuluerem et prospicerem, servilis et miserabilis ingenii viri, cum literario pulvere e scholis converrendi ut videantur aliqua in mundo fecisse, mea inventa in suos libros transferunt, et ne furta deprehendantur plerisque in locis conculcant et subsannant (1). Sed fato evenit ut prius eorum scripta, quam ipsi, e vita decedant, ut quidam (2) barbarus Anglus fecit qui totum septimum magiae naturalis meae librum in multos libros divisit aliquibus mutatis, et quae vix longe a limite salutaverat, nunc praeiudicando nunc censuram exercendo pervertit et damnat, et quaeque (3) ex se addit falsum, perversum, melancholicum et tandem in mobilis terrae dementiam pervenit (4). Idem Gallus quidam in libro de ciferis egit. Sed non amplius in his immoremur; his omissis ad nos revertamur. Vale et felix quicquid coelo exoptas consequaris.

Aeque tuus ac meus
Ioann. Bap. Porta neap.

(1) Nella prima edizione, essendo state ommesse le parole *posteritati consulucrem et prospicerem, servilis et miserabilis ingenii viri*; questo periodo non aveva alcun senso.

(2) Nella prima edizione si legge *ut quidem barbarus.*

(3) La parola *quaeque*, che si legge abbreviata nell'originale, manca nella prima edizione.

(4) Qui allude certamente all'illustre Guglielmo Gilberto di Colchester, il quale nella sua opera intitolata: *De magnete magneticisque corporibus et de magno magnete tellure physiologia nova plurimis experimentis et argumentis demonstrata*, e pubblicata in Londra nel 1600, sostenne il moto della terrà e censurò varie dottrine del Porta. Questi nel 1611 rispose ad alcune di tali critiche (Della magia naturale del sig. Gio. Battista Porta napolitano, libri XX, tra-

III.

Della Taumatologia di Gio. Battista de la Porta napolitano.

DELLA PROSPETTIVA - LIBRO PRIMO (*).

Nel frontespitio della mia taumatologia s' appresenta la prospettiva, non trovandosi nelle matematiche scienze che partorisca più stupendi e meravigliosi effetti. E se nelle naturali esperienze si trovano le meraviglie, qui si veggono i stupori, e tanto i matematici secreti avanzano i naturali, quanto le demonstrationi avanzano l'opinioni. I naturali si provano con l'esperienze, i matematici si scorgono con le linee, e più si crede a quello che si dimostra, che a quello che con le mani s'opera, o che con gli occhi si guarda. E più dentro vi si ritrova che promettano nella fronte, et oprandosi con diligenza avanzano di gran lunga le promesse loro. Qui non metalli, gioie o herbe si ricercano, non fuochi o diligenza d' operanti mani, ma gli effetti vengono dalle forme de'specchi,

dotti di latino in volgare con l'aggiunte d'infiniti altri secreti, e con la dichiaratione di molti altri che prima non s'intendevano. In Napoli, appresso Gio. Iacomo Carlino e Costantino Vitale 1611, pag. 291) sotto il finto nome di Giovanni di Rosa (Gimma, Idea della storia dell'Italia letterata tom. II, pag. 548), ed affermò che il Gilberto aveva copiato tutto il libro settimo della Magia naturale con aggiungervi soltanto errori e cose di poca importanza. Tale asserzione del Porta è molto ingiusta; giacchè nell'ammirabile opera del fisico di Colchester molti importanti insegnamenti si trovano, de'quali niuno prima di lui aveva dato il più piccol cenno.

(*) È quasi superfluo l'avvertire, che non s'intende di approvare tutte le espressioni ed asserzioni che trovansi in questo libro.

che dalle punte de' compassi si formano. Vegnamo all'esperienze.

Come si formi un occhial di cristallo col quale si possa leggere una lettera ordinaria 50 passi lontano e conosciere un huomo dieci miglia, che se l'occhio dell'huomo potesse capir tanta luce, lo potrebbe conoscere cento e più miglia. Stimo che con questo occhial Tolomeo sopra la torre del Faro vedeva le navi che venivano 800 miglia lontane (1). Questo hò nascosto nella mia magia naturale al libro 17 cap. 9.

Il telescopio, cioè quello istrumento cavo con due lenti cristalline si vede 30 et 40 miglia lontano da me ritrovato e scritto nella mia magia nel medesimo libro a cap. 10 e da molti Fiammenghi o altri attribuito, chè l'ho fatto vedere a quanti forastieri venivano à mia casa non curandolo per la magior invention che segue.

Come con quell'occhiali prima descritti s'accomodino nel telescopio e si vegga di lontano millecuplatamente, e che avanzi ogni meraviglia.

Come con un picciolo specchio per riflessione si possa brusciare in infinito, liquefar metalli, e cagionar ogni grande incendio, e questo avanza tutti i stupori e le grandezze della prospettiva. E se lo spec-

(1) Molti autori scrissero, che uno de're Tolomei d'Egitto avesse collocato sopra una torre costruita sul faro d'Alessandria uno specchio per vedere a gran distanza le navi (Libri, Hist. des sc. math. en Italie T. I, p. 221). Il Porta, a cui una tal tradizione era ben nota (Mag. nat. proem. ad lib. XVII), mostrossi nella sua Magia naturale (Lib. XVII, cap. XI) inclinato a credere che non con uno specchio, ma con una lente Tolomeo vedesse le navi alla distanza di 600 miglia. Tale opinione qui chiaramente manifesta, ove, forse per inavvertenza, scrisse 800 in vece di 600.

chio parabolico d'Archimede che brusciò le navi di romani nel porto di Siracusa, e quel di Proclo scritto nelle greche historie col quale Anastasio brusciò le navi di Vitagliano in Tracia a guisa di folgori celesti han pieno il mondo di tanto rumore, che deve far questo, che la quinta essenza degli spiriti di Archimede, Proclo, Apollonio, e di quanti perspettivi furo al mondo, non giongono alla millesima parte di questa inventione! Nascosto nella mia natural magia al sopra detto libro al 17 capo indissifrabile (1).

Come il medesimo far si possa per refractione, e di molti, e molti altri modi.

Come per la reflessione, e refrattione gionte insieme in un corpo brusciar si possa mirabilmente di lontano.

Come un specchio immobile opposto al sole, brusci tutto il giorno in un medesimo ponto al variar del sole.

Come sopra una tavola si veda un bacil pieno di scudi o frutti, e che volendogli toccare, nulla si tocchi. E se in tutte l'apparenze di reflessioni si vede l'immagine in una superficie dove il cateto sega la linea dell'incidenza, e al variar dell'occhio viene a variarsi, questa sta ferma, nè al variar dell'occhio si muove punto.

Come le cose illuminate dal sole in una campagna, si veggano sopra una tavola bianca dentro una camera oscura dritte e chiare e molto lontane dal

(1) Nel citato capitolo è indicato molto oscuramente il modo di formare uno specchio parabolico che bruci ad infinita distanza. Il P. Schott (Magia universalis, tom. I, p. 402 e seg.) procurò di spiegare con lungo comento la misteriosa descrizione che il Porta dà di un tale artificio.

buco, dove si fa la visione, e si conoscano le persone, altro di quello scritto nella mia natural magia.

Come all'oscuro si veda sopra una carta bianca il ritratto d'una persona naturalissima che rida e parli e s'odi la voce.

Come con i raggi del sole si mandino le lettere a leggere molto lontane.

Come accendendosi un lume in una camera oscura, si veggano correr per le mura molti serpenti, ma non nel modo scritto da Alberto, et altri bugiardi.

Come in una carraffa piena d'acqua si veggano le persone desiderate, senza che'l riguardante s'accorga mai dell'inganno della vista.

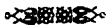
Come si facci un occhial coverto da dietro, che posto dinanzi l'occhio, vegga quello che sta dietro al coverto.

Un scudo ch'occechi per reflesso del sole chi combatte contro lui.

Benchè finora inedita, la *Taumatologia* fu conosciuta e letta da illustri fisici del secolo XVII. Narra infatti il P. Schott che mentr'egli dimorava in Roma il suo maestro P. Atanasio Kircher aveva avuto in prestito da Cassiano dal Pozzo un' opera di Gio. Battista della Porta scritta in lingua italiana e piena di cose assai curiose. Soggiunge che in questo libro l'autore diceva di avere inventato il telescopio, e datone la descrizione nel capo 10 del libro 17 della Magia naturale (1).

(1) Schott, Magia universalis naturae et artis, tom. I, pag. 492. Herbipoli MDCLVII.

L'autografo della Taumatologia trovasi unito ad altri scritti inediti del Porta nel mss. 931 della biblioteca Albani di Roma. Una copia della stessa opera esiste nel manoscritto 190 della biblioteca della scuola di medicina di Montpellier, intitolato: *Opere inedite di Gio. Battista della Porta*, e citato dal sig. Libri (1) come uno de'più curiosi che ivi siano. Esso era il 930 della biblioteca Albani, dalla quale, unitamente a molte altre importanti scritture, fu trasportato in quella di Montpellier.

(1) Iournal des savants, année 1841, pag. 551.

Estratto dal Giornale Arcadico
Tom. CIX, 1846.